



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 55 078 A 1**

61 Int. Cl. 7:  
**A 61 M 15/00**  
A 61 M 39/08

21 Aktenzeichen: 199 55 078.6  
22 Anmeldetag: 15. 11. 1999  
43 Offenlegungstag: 17. 5. 2001

DE 199 55 078 A 1

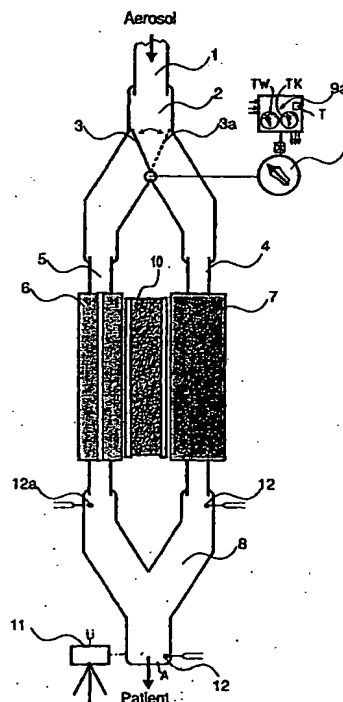
71 Anmelder:  
Schulte-Elektronik GmbH, 59939 Olsberg, DE  
74 Vertreter:  
Boehmert & Boehmert, 33102 Paderborn

72 Erfinder:  
Schulte, Franz Josef, 59939 Olsberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

64 **Aerosolinhalator**

67 **Aerosolinhalator**, bei dem ein Luftstrom einen Vernebler mit einem Inhalat passiert und das dort gebildete Aerosol mittels einer Heizvorrichtung temperiert durch einen Schlauch (1) einem Patienten zugeführt wird, wobei der das Aerosol führende Schlauch (1) über eine steuerbare Weiche (3, 3a, 3b) geführt ist, deren erster Zweig (5) durch die Heizvorrichtung (6) und deren zweiter Zweig (4) durch eine Kühlvorrichtung (7) geführt ist und deren beide Zweige (4, 5) hinter der Heiz- und der Kühlvorrichtung (6, 7) dem Patienten zugeführt sind.



DE 199 55 078 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Aerosolinhalator, bei dem ein Luftstrom einen Vernebler mit einem Inhalat passiert und das dort gebildete Aerosol mittels einer Heizvorrichtung temperiert durch einen Schlauch einem Patienten zugeführt wird.

Bei den bekannten Aerosolinhalatoren ist am Vernebler eine Heizung angeordnet und dient dem Schutz des Patienten vor Erkältung. Ein Wechsel der Aerosoltemperatur ist nicht vorgesehen.

Es ist weiterhin bekannt, mit physikalischer Reiztherapie verschiedene Krankheitsbilder positiv zu beeinflussen. In der Regel verursacht diese Therapie ein Gewebe- bzw. Gefäßtraining, welches bei bestimmten Krankheitsbildern positive Einflüsse auf den Patienten haben kann.

Es ist weiter bekannt, daß schnelle Temperaturwechsel bei bestimmten Viruserkrankungen zu Heilerfolgen führen können. Der schnelle Wechsel zwischen kalter und warmer (heißer) Temperatur ist bei einigen dieser Anwendungen von ausschlaggebender Bedeutung. Wichtig ist dabei ebenfalls, mit welcher Dauer und in welchem Abstand jeweils die kalte und die warme (heiße) Anwendung erfolgt. So wird die kalte Anwendung in der Regel wesentlich kürzer eingesetzt als die warme (heiße) Phase. Bei falschen zeitlichen Abfolgen besteht die Gefahr von negativen Wirkungen auf den Patienten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu schaffen, die kostengünstig Aerosole mit zu einem therapeutisch wirksamen Temperaturunterschied in vorgegebener schneller Folge anbietet.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der das Aerosol führende Schlauch über eine steuerbare Weiche geführt ist, deren erster Zweig durch die Heizvorrichtung und deren zweiter Zweig durch eine Kühlvorrichtung geführt ist und deren beide Zweige hinter der Heiz- und der Kühlvorrichtung dem Patienten zugeführt sind.

Vorzugsweise führt der Luftschlauch zunächst in einen z. B. aus Kunststoff gebildeten Y-Verteiler. In diesem Y-Verteiler ist eine verstellbare Klappe derart eingebaut, daß der Aerosolstrom je nach der Klappenstellung vollständig in den einen Zweig oder den anderen geleitet wird. Diese Zweige enthalten nun einerseits eine Vorrichtung zum Erwärmen und im anderen eine Vorrichtung zum Kühlen der Luft oder des Aerosols. Die Verstellung der Klappe im Y-Verteiler wird vorzugsweise automatisch durch eine Steuereinheit vorgenommen.

Bei medizinisch genutzten Verneblern werden bekanntlich Tröpfchengrößen von 0,5 bis 8 Mikrometer erzeugt. Diese Tröpfchengrößen sind lungengängig und überwinden die natürlichen Sperrmechanismen des Körpers. Die Hygienebedingungen spielen daher in diesem Zusammenhang eine besonders große Rolle.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung verstellt deshalb den Nebelstrom in der Weise, daß ein gesteuerter Strom gereinigter Luft die Umleitung des Nebels bewirkt. Die Vorteile liegen hierbei in der besonders einfachen und damit preiswerten hygienischen Arbeitsweise der Vorrichtung.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Kühlvorrichtung besteht in der Anordnung eines perforierten Röhrchens in einem Vlies, das in der Schlauchmanschette gehalten den zu kühlenden Aerosolschlauch umgibt. Das Röhrchen ist über ein steuerbares Expansionsventil mit einer Kohlensäuredruckflasche verbunden, so daß aus der Perforation austretendes Kohlesäuregas das Vlies durchsetzt und sich dabei expandierend auf ca.  $-15^{\circ}\text{C}$  abkühlt. Da nur ein geringer Gassstrom zur Kühlung genügt, reicht ein üblicher Gasflaschenvorrat sehr lange.

Die alternative Kompressenkühlung, deren Kühlmittel in einem Gefrierfach jeweils auf  $-18^{\circ}\text{C}$  abgekühlt wird, genügt gewöhnlich für eine 30minütige Kühlapplikation.

Die Erfindung wird anhand von zwei Ausführungsbeispielen mittels Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Gesamtansicht: Y-Verteiler, Heizer, Kühler, Y-Verbinder,

Fig. 2 Querschnitt Heizer,

Fig. 3 Querschnitt Kühler,

Fig. 4 Gesamtansicht Vernebler mit Y-Verteiler mit einer mit einer mit Luft gesteuerten Lenkung des Aerosols,

Fig. 5 zeigt eine Steuerung des Aerosols in die Luftschläuche mittels Gegenluft,

Fig. 6 zeigt eine mit Kühlgas betriebene Kühlmanschette angeschnitten,

Fig. 7 zeigt eine Gasapplikation der Manschette.

Die Fig. 1 wird in den folgenden erläutert:

Ein bekannter Vernebler (V) erzeugt ein Aerosolspektrum mit Tröpfchengrößen von 0,5 bis 10 Mikrometer Größe. Der Aerosolstrom wird in bekannter Weise mit einem gefilterten Luftstrom aus einem Wasserbehälter ausgetrieben und gelangt in den patientenseitigen Aerosolschlauch (1). Dieser mündet in den Y-Verteiler (2) mit verstellbarer Klappe (3). Mit dieser Klappe (3) kann der Aerosolstrom nun entweder in den Schlauch (5) oder (4) geleitet werden. Der Schlauch (5) weist eine indirekt wirkende Heizmanschette (6) auf, der Schlauch (4) eine Kühlmanschette (7), insbesondere Kältemanschette oder Kompressen, zur Kühlung des Aerosols. Die Klappe im Y-Verbinder kann mit dem Knebel (9) von Hand oder der mechanisch oder elektrisch gesteuerten Vorrichtung (9a) automatisch umgestellt werden. Mit der automatischen Umstellung kann eine genaue, vom Therapeuten vorgeinstellte Behandlung durchgeführt werden. Dazu weist die Vorrichtung (9a) zwei Einstellknöpfe (TW, TK) für die Warm- und Kaltzeiten auf. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist der den Temperierern nachgeordnete Y-Verbinder (8), der den Aerosolstrom an ein Applikationsstück (A) für den Gebrauch durch den Patienten wieder zusammenführt.

Zur Kontrolle der Austrittstemperaturen ist ein Temperaturfühler (12) an der Mündung der Schläuche (5) oder (4) oder den Y-Verbinder (8) eingesetzt. Mit den Signalen dieser Fühler wird die Temperatur jeweils geregelt und eine eventuell notwendige Alarmierung vorgenommen, falls einer der vorgegebenen Grenzwerte über- oder unterschritten ist.

Da die Therapie häufig aus mehreren Anwendungen pro Patient besteht, werden vorteilhaft die jeweils vorgegebenen eingestellten Werte für einen Patienten gespeichert und bei Bedarf wieder abgerufen.

Die Zahl der Inhalationen (= Atemzüge) ist ein praktisches Maß für die Wirksamkeit der Therapie. Durch die Verwendung eines in der Nähe der Nebelaustrittsöffnung platzierten Näherungssensors wird jede Inhalation detektiert. Dabei wird der Umstand genutzt, daß sich der Patient beim Einatmen des Nebels jeweils etwas in Richtung der Nebelaustrittsöffnung bewegt.

Eine besonders vorteilhafte Weiterentwicklung dieser Einrichtung ist es, daß während der Ruhephase (d. h. Nicht-Einatmungszeit) die Luftzufuhr zur Aerosolkammer gedrosselt wird, wodurch wesentliche Einsparungen an Flüssigkeit und ggf. Medikamenten erreicht werden. Das Zeitverhältnis zwischen der Inhalierzeit (ca. 4-5 sec) und der jeweiligen Nichtinhalierzeit (ca. 15 sec) beträgt etwa 1 : 3. Damit beträgt die Medikamenten-/Flüssigkeitseinsparung entsprechend bis zu 2/3 der ansonsten verwendeten Menge.

Der Temperaturunterschied zwischen dem Heizer (6) und Kühler (7) wird vorteilhaft mit einem Peltierelement (10) zwischen den beiden Schläuchen (5, 4) erzeugt. Zur guten

Wärmeübertragung sind die beiden Kontaktflächen des Peltierelementes (10) jeweils mit einem wärmeleitenden Metall (z. B. Aluminium oder Kupfer) verbunden und ein Gel dazwischen gebracht. Die Verlängerung des Metalls ist als 3/4-Metallmanschette um die Schläuche (5, 4) ausgebildet, wie Fig. 4 zeigt.

Fig. 5 zeigt eine alternative Steuerung des Aerosols in die Luftschläuche (5) oder (4) mittels Gegenluft, wobei die Steuerklappe (3, 3a, 3b) nicht dem Aerosolstrom ausgesetzt ist und somit nicht kontaminiert wird. Wegen der sehr geringen Masse der Tröpfchen genügt ein sehr geringer Gegenstrom zur Steuerung des Aerosols. Die Gegenluft wird nach dem Bakterienfilter (21) über die elektrisch betätigten Steuerventile (3a) und (3b) in den rechten bzw. linken Arm des Y-Verteilers (2) gelenkt. Mittels der Zeitsteuerung (9) werden die Zeiten für Warm- bzw. Kaltvernebelung voreingestellt. Die Luftschläuche (A) und (B) bestehen entweder aus sterilem Einwegmaterial oder sind den hygienischen Anforderungen gemäß desinfizierbar bzw. sterilisierbar. Damit wird eine preiswerte und zugleich hygienisch einwandfreie Steuerung des Aerosols erreicht.

Es hat sich erwiesen, daß bei der Anwendung des wechselweise warmen und kalten Aerosols bei Erkrankungen der Atmungsorgane neben der bekannten schleimlösenden Wirkung des Nebels eine Kontraktion und alternativ eine Ausdehnung der Bronchialmuskulatur beiden verschiedenen Temperaturen erreicht wird, wodurch ein zusätzlicher positiver therapeutischer Effekt eintritt.

Fig. 6 zeigt eine Kühlvorrichtung (7), deren Mantel zu etwa 3/4 den zu kühlenden Aerosolschlauch (1) umgibt und in der ein Vlies gehalten ist, in dem parallel zum Schlauch (4) ein perforiertes Röhrchen (7b) von ca. 3 mm Durchmesser steckt, wie Fig. 7 zeigt. Das Röhrchen ist über ein Temperatursuerventil (TCV) an eine Kohlensäure-Gasflasche angeschlossen.

#### Patentansprüche

1. Aerosolinhalator, bei dem ein Luftstrom einen Vernebler mit einem Inhalat passiert und das dort gebildete Aerosol mittels einer Heizvorrichtung temperiert durch einen Schlauch (1) einem Patienten zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der das Aerosol führende Schlauch (1) über eine steuerbare Weiche (3, 3a, 3b) geführt ist, deren erster Zweig (5) durch die Heizvorrichtung (6) und deren zweiter Zweig (4) durch eine Kühlvorrichtung (7) geführt ist und deren beide Zweige (4, 5) hinter der Heiz- und der Kühlvorrichtung (6, 7) dem Patienten zugeführt sind.
2. Aerosolinhalator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Weiche (3, 3a, 3b) mit einem Schaltknebel (9) verbunden ist, dessen Einstellrichtung die jeweilige Luftstromrichtung anzeigt.
3. Aerosolinhalator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Weiche (3, 3a, 3b) durch elektrisch steuerbare Ventile gebildet ist, die wechselweise von einer Steuervorrichtung (9a) angesteuert sind, wobei die beiden Steuerzeiten über zwei einstellbare Zeitschalter (TW, TK) vorgegeben sind.
4. Aerosolinhalator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom von einer Quelle (V) durch ein Bakterienfilter (21) geleitet ist und von dort zum einen durch die Aerosolquelle (6) und zum anderen parallel dazu wahlweise durch die Ventile (3a, 3b) in jeweils einen von zwei Zweigen (A, B) geleitet ist, die jeweils in dem beheizten bzw. gekühlten Zweig (4, 5) mit einem Injektor eingeführt sind, so daß der Aerosolstrom jeweils nur einen der

Zweige (4, 5) passiert.

5. Aerosolinhalator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom von der Quelle (V) durch ein Bakterienfilter (21) geleitet und von dort durch die Aerosolquelle (6) und jeweils von den Ventilen (3a, 3b) gesteuert in dazu parallelen Zweigen (A, B) und so an die Verzweigung (2) der Aerosolleitung geführt sind, wo sie den Aerosolstrom steuernd in Gegenrichtung der Zweige (4, 5) appliziert sind, so daß der Aerosolstrom jeweils nur den Heizzweig (5) oder nur den Kühlzweig (4) passiert.

6. Aerosolinhalator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Heizzweig (5) und dem Kühlzweig (4) mindestens ein Peltierelement (10) angeordnet ist.

7. Aerosolinhalator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühl- und die Heizplatte des Peltierelementes (10) mit metallischen Schlauchklammern verbunden sind, die die den Heizzweig (5) und den Kühlzweig (4) bildenden Schläuche wärmeübertragend umfassen.

8. Aerosolinhalator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Schläuchen (5, 4) und den umgebenden Schlauchkammern ein wärmeleitendes Gel eingefüllt ist.

9. Aerosolinhalator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aerosoltemperatur(en) ausgangsseitig des Heizzweiges (5) und/oder des Kühlzweiges (4) mit einem Sensor (12, 12a) jeweils gemessen wird/werden und das Temperatur-Meßsignal in der Steuervorrichtung (9a) zu einer Temperaturregelung genutzt wird, indem die Steuervorrichtung (9a) das Heizelement (6), das Kühlelement (7) und/oder das Peltierelement (10) regelnd beaufschlagt.

10. Aerosolinhalator nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Temperatur-Meßsignal in der Steuervorrichtung (9a) bezüglich der Über- und/oder Unterschreitung eines oberen bzw. unteren vorgegebenen Grenzwertes überwacht wird und ggf. eine Abschaltung der Vorrichtung erfolgt und/oder eine Alarmmeldung akustisch oder optisch ausgegeben wird.

11. Aerosolinhalator nach einem der vorsehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Bedientaste (T) oder eines Personensensors (11), der in Patientennähe angeordnet ist, so daß er eine Annäherung des Patienten an das Applikationsende (A) jeweils signalisiert, der Luftstromerzeuger (V) des Verneblers eingeschaltet wird.

12. Aerosolinhalator nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Einschaltvorgänge des Luftstromerzeugers (V) in der Steuervorrichtung (9a) in einem voreinstellbaren Zähler gezählt werden und jeweils bei Erreichen des voreingestellten Zählwertes eine Abschaltung der Vorrichtung erfolgt.

13. Aerosolinhalator nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere der voreinzustellenden Zählwerte jeweils einzelnen Patienten zugeordnet in der Steuervorrichtung (9a) abrufbar zu speichern sind.

14. Aerosolinhalator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlvorrichtung (7) aus einer Kühlkompressur mit einer Füllung besteht, deren Phasenübergangstemperatur tiefer als  $-10^{\circ}\text{C}$  ist.

15. Aerosolinhalator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlvorrichtung (7) aus einem perforierten Röhrchen (7b) besteht, das von einem Vlies umgeben ist, das in einer Manschette den zu kühlenden Aerosolschlauch (1) umgibt, wobei das Röhrchen (7b) über ein Entspannungsventil (TCV) mit einer

unter Druck stehenden Kohlensäurequelle verbunden ist.

16. Aerosolinhalator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Entspannungsventil (TCV) ein thermostatisch geregelt elektrisch steuerbares Ventil ist. 5

17. Aerosolinhalator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung (6) aus einer Manschette mit einer elektrischen Widerstandsheizung besteht, die den zu heizenden Aerosolschlauch (1) weitgehend umgibt und deren Bestromung thermostatisch auf eine einstellbare Aerosoltemperatur zwischen 20°C und 38°C geregelt ist. 10

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

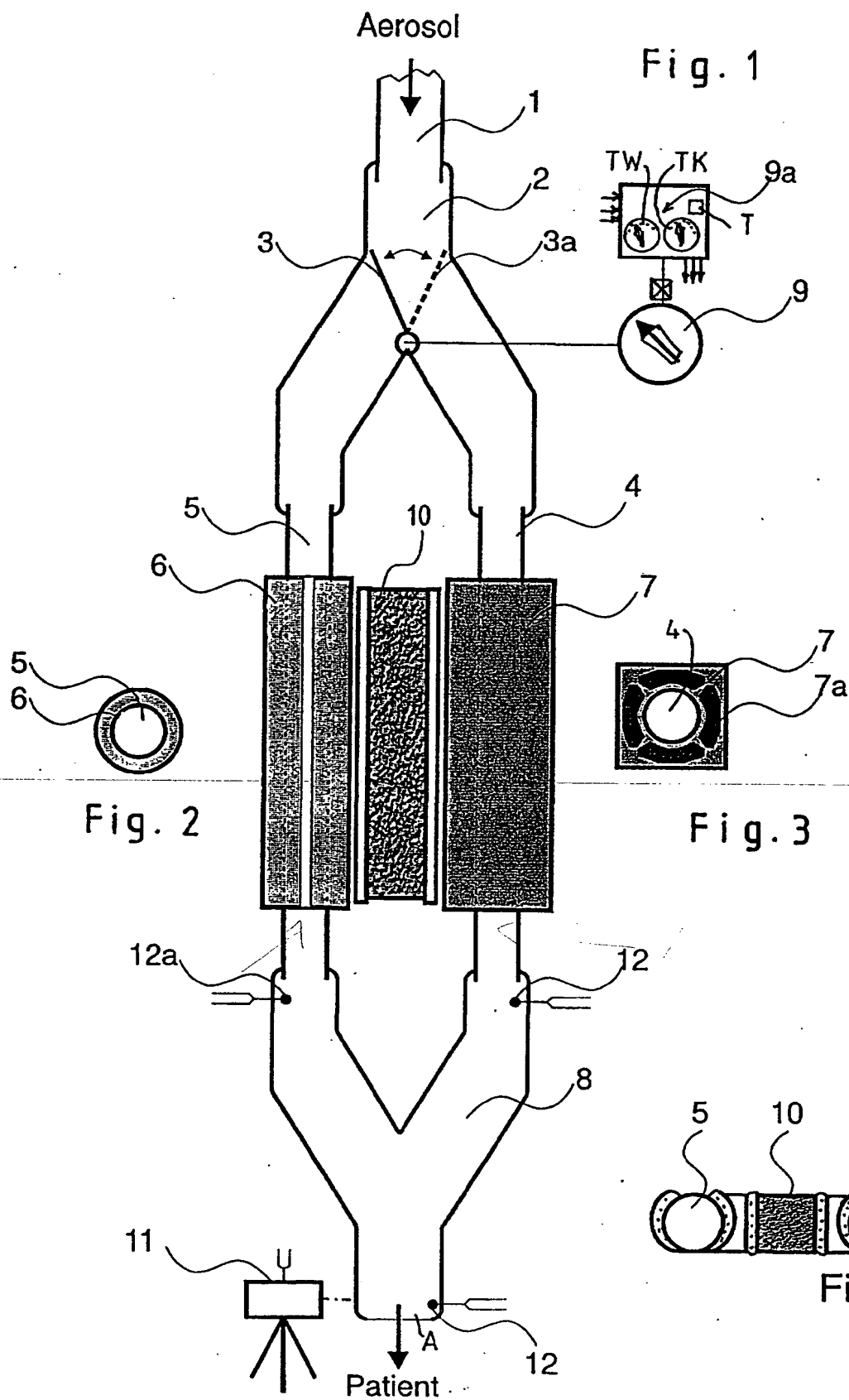
50

55

60

65

- Leerseite -



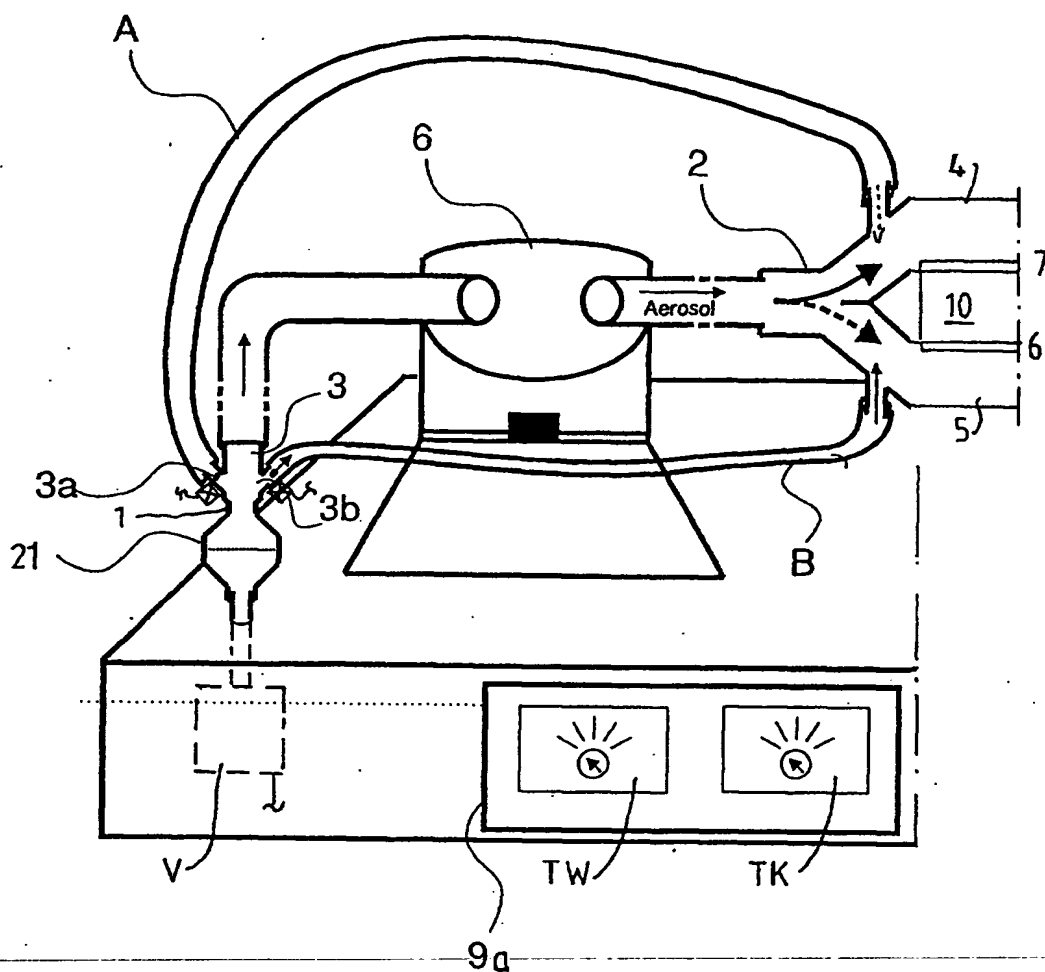
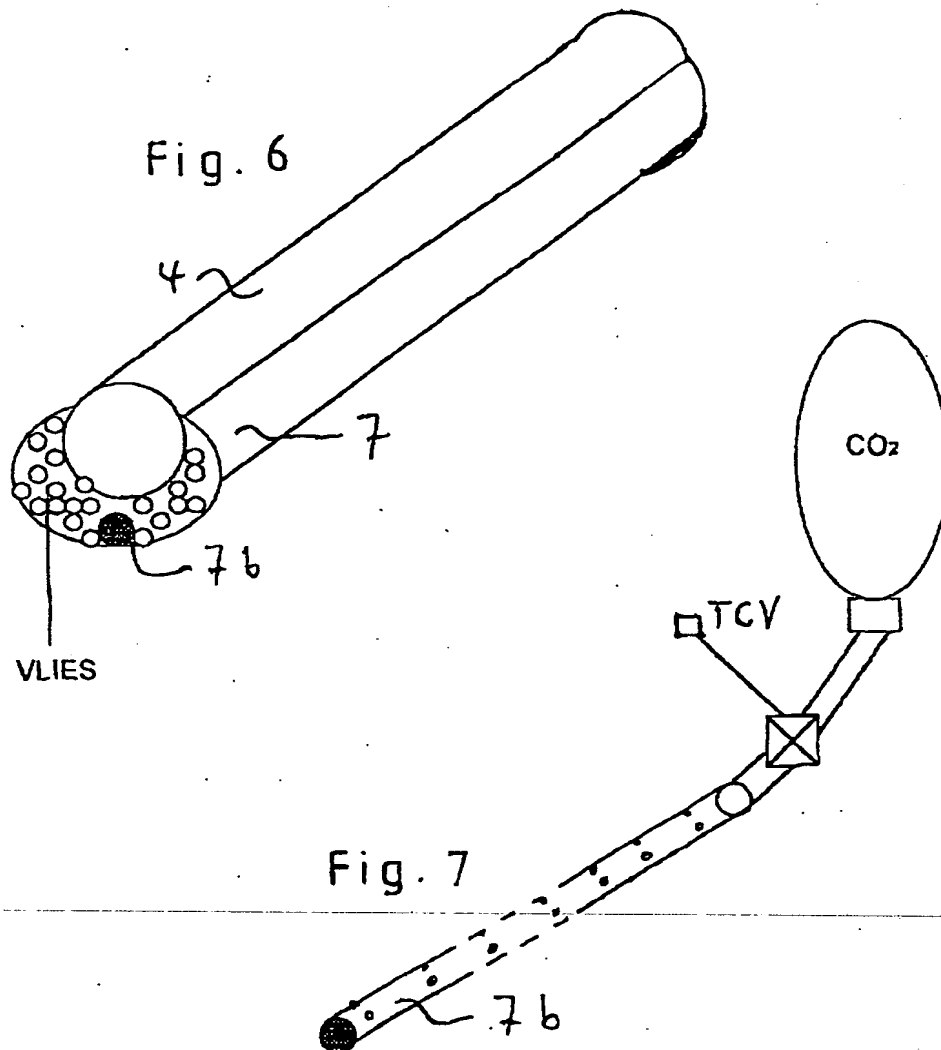


Fig. 5





POWERED BY **Dialog**

**An aerosol inhalation unit comprises hose carrying an aerosol and leading to a controllable switch, and hence into branch lines provided respectively with cooling and heating elements**

**Patent Assignee:** SCHULTE-ELEKTRONIK GMBH

**Inventors:** SCHULTE F J

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 19955078	A1	20010517	DE 1055078	A	19991115	200134	B

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 1055078 A ( 19991115)

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 19955078	A1		7	A61M-015/00	

#### Abstract:

DE 19955078 A1

**NOVELTY** An aerosol inhalation unit comprises hose (2) carrying an aerosol and leading to a controllable switch (3), and hence into branch lines (4, 5) provided respectively with cooling and heating elements (7, 6). The branch lines merge after the heating and cooling elements.

**USE** The invention is used for delivery of aerosols for therapeutic purposes.

**ADVANTAGE** The aerosol can be delivered to the patient with a specified, controllable sequence of temperature variations.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** The drawing shows the proposed aerosol inhalation unit.

Aerosol hose (1)

Controllable switch (3)

Branches (4, 5)

Heating element (6)

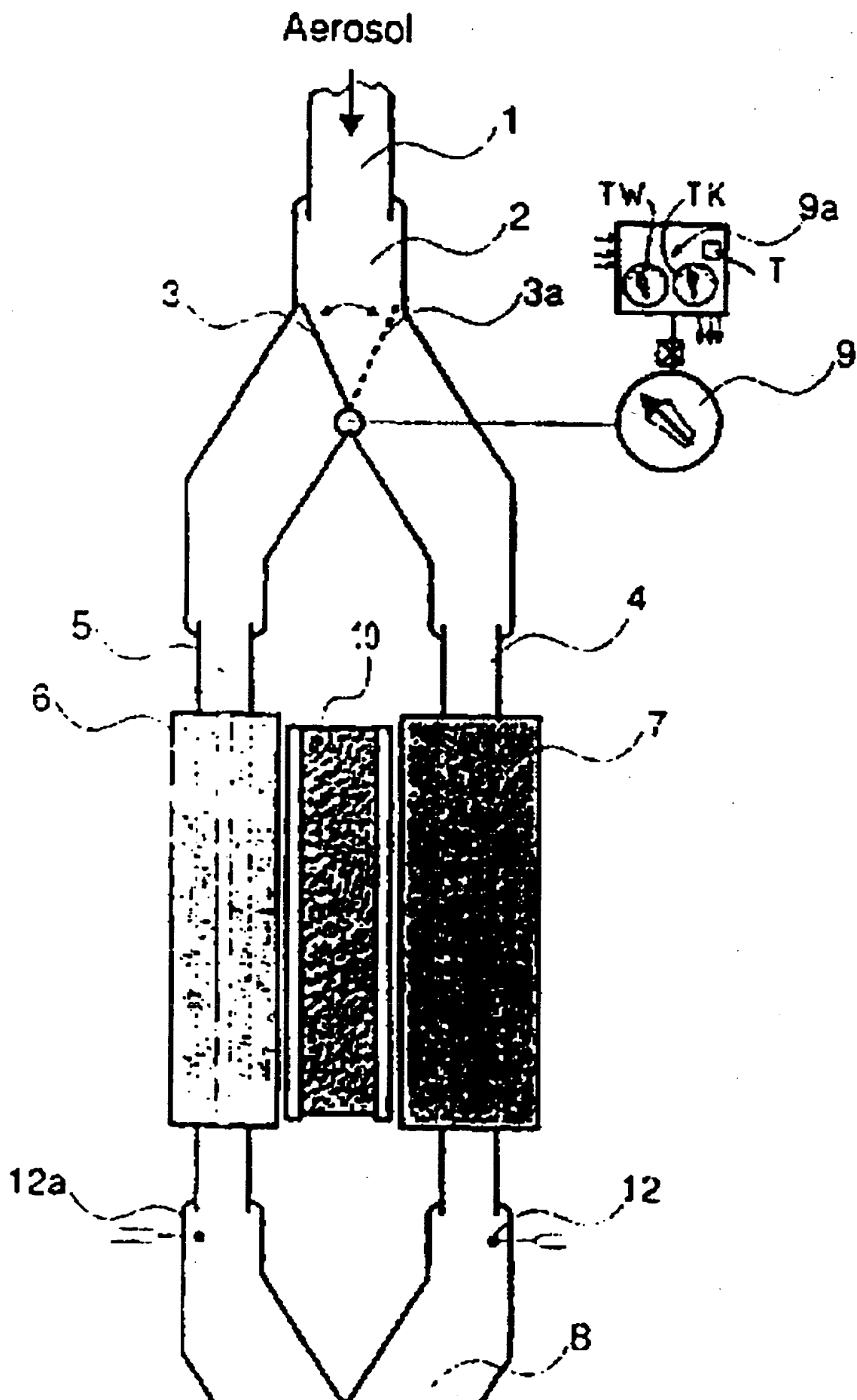
Cooling element (7)

Manual switch control element (9)

Automatic control unit (9a)

pp; 7 DwgNo 1/7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 13834059

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**